Explication et interprétation des paramètres du modèle météorologique WRF NMM.

■ Introduction.

Ce dossier a été élaboré dans le but de vous familiariser avec les paramètres (appelés « champs ») du modèle météorologique WRF NMM intégré sur notre site.

C'est par le biais de modèles de *Prévisions Numérique du Temps* (*PNT*) que nous pouvons établir des bulletins quotidiens.

Les champs décryptés dans ce dossier peuvent bien évidemment se retrouver sur d'autres modèles, tel que le célèbre GFS par exemple.

■ Descriptif des champs utilisés.

- Accumulation précipitations : représente le cumul des précipitations déversées sur chaque heure, exprimé en mm. Il s'agit d'un outil utile pour pouvoir évaluer l'importance d'un épisode pluvieux.

Nota : 1 mm d'eau ⇔ 1 L d'eau /m²

- Courant-jet : permet plus généralement de représenter la vitesse moyenne du vent au niveau 300 hPa, exprimée en km/h.

Mais c'est à ce niveau de la troposphère que l'on retrouve souvent le fameux « courant-jet » (aussi appelé « jet-stream »).

C'est ce courant-jet qui est parfois à l'origine de tempêtes (lorsque sa vitesse est supérieure à 190 - 200 km/h). Ce fut le cas lors des deux tempêtes de 1999 (Lothar et Martin) où le courant-jet atteignait près de 500 km/h au meilleur de sa forme !

La présence d'un tel flux à ce niveau peut participer à l'éclosion de puissants systèmes orageux (renforcement des courants ascendants).

- Eau précipitable (ou PWAT : Precipitable WATer) : permet de représenter la hauteur d'eau (exprimée en mm) que l'on obtiendrait si l'on précipitait toute l'eau contenue au sein de la troposphère. Il s'agit d'un outil utile pour évaluer le potentiel précipitant des fronts et des déclenchements convectifs (averses et orages).

Naturellement, plus l'air est humide, plus l'eau précipitable est élevée. En été, les masses d'air subtropical maritime (chaud et humide) sont propices à des orages très

pluvieux. Par ailleurs, ces masses d'air se caractérisent par des points de rosée habituellement supérieurs à 14 °C.

- Géopotentiel 500 hPa : il représente l'altitude (exprimée en dam : décamètre) à laquelle la pression de l'air atteint la valeur de 500 hPa.

Généralisation : on pourrait interpréter la notion de « géopotentiel » comme suit : le géopotentiel d'une surface x hPa est l'altitude (en dam) à laquelle on retrouve cette surface x hPa.

Sur les cartes, les lignes blanches (indiquant l'altitude à laquelle la pression atteint la valeur de 500 hPa) sont appelées « isohypses ». Il est intéressant d'examiner le gradient (= l'espacement) entre les isohpyses afin de se rendre compte du dynamisme du flux : plus ces isohypses sont resserrés et plus le flux sera rapide ; à contrario, plus les isohypses sont relâchés (ou desserrés) et plus le flux sera lent.

L'utilisation des cartes de géopotentiel est aussi simple d'utilisation que les cartes de pression au niveau de la mer : les zones de hauts géopotentiels correspondent à des zones anticycloniques et les zones de bas géopotentiels correspondent à des zones dépressionnaires.

Nota : l'isohypse 552 est considérés comme étant la frontière entre bas et hauts géopotentiels.

C'est par le biais des isohypses que l'on peut mettre en évidence des thalwegs (aussi appelés creux, sous entendez « creux de pression ») et des dorsales (aussi appelés crêtes, sous-entendez « crêtes de pression »).

Nous allons maintenant définir ces termes qui reviennent régulièrement en météorologie :

- par définition, un thalweg est « l'excroissance d'une zone de bas géopotentiel », c'est-à-dire une zone où les bas géopotentiels s'étirent vers le sud. C'est dans ces zones que se présente généralement le mauvais temps. Il n'est pas rare que ces thalwegs migrent tellement vers le sud qu'ils finissent par évoluer en goutte froide (aussi appelée « cut-off »). Ces isolements d'air froid en altitude peuvent conduire à des orages en été.

- à contrario, une dorsale est « l'excroissance d'une zone de hauts géopotentiels », autrement dit une zone où les hauts géopotentiels s'étirent vers le nord. Ces dans ces zones que se présente généralement le beau temps.

Nota : le géopotentiel se note Z. Ainsi, le géopotentiel à 500 hPa se note Z500.

- Humidité relative : permet de représenter l'humidité à 2 mètre du sol, exprimée en %.

Nota : une humidité de 100 % (= air saturé en vapeur d'eau) signifie qu'il y aura du brouillard ; mais attention, ce ne sont que des prévisions !

Plus l'air est humide et plus le niveau de condensation (autrement dit le niveau de saturation en vapeur d'eau) sera abaissé ; cela se matérialise alors par des nuages à base peu élevée.

L'humidité relative est utile pour la prévision des orages : plus l'humidité disponible en très basse troposphère est élevée et plus un orage sera potentiellement vigoureux.

- Humidex : il s'agit d'un indice qui combine la température et l'humidité de l'air. Ce facteur est un indicateur de sensation de chaleur ressentie par le corps.

En effet, 30 °C avec 40 % d'humidité est plus supportable que 25 °C avec 80 % d'humidité. On peut considérer comme étant élevée une valeur d'humidex supérieure à 40.

- Isotherme 0 °C (abrégé « Iso 0 °C ») : représente l'altitude minimale à laquelle la température de l'air atteindra la valeur de 0 °C.

En généralité, une isotherme est une courbe qui joint les points où la température moyenne de l'air est équivalente.

L'iso 0 °C est aussi appelée « niveau de congélation ».

Nota : la LPN (Limite Pluie-Neige) est généralement abaissée de 300 - 400 m au-dessous de l'isotherme 0 °C.

On peut parfois observer une LPN s'abaissant jusqu'à 600 - 700 m au dessous de l'isotherme 0 °C lorsque l'instabilité est importante.

- Nuages bas : représente la proportion (en %) de nuages à basses altitudes.

- Pressions : représente la pression (en hPa) calculée au niveau de la mer, sous forme de lignes que l'on appelle « isobares ».

C'est par le biais des isobares que l'on peut mettre en évidence des dépressions et des anticyclones entre autre.

L'isobare 1015 hPa est considérés comme étant la frontière entre basses et hautes pressions.

Aussi, plus les isobares sont resserrées, plus le vent sera fort. Réciproquement, plus les isobares sont relâchées (ou desserrés), plus le vent sera faible.

Nota : 1 hPa ⇔ 100 Pa ⇔ 0,001 bar

- Précipitations : représente la quantité d'eau précipitée (exprimée en mm).

Nota : 1 mm d'eau ⇔ 1 L d'eau /m²

- Températures : représente la température de l'air à 2 mètres du sol, exprimée en °C.

- Températures sol : représente la température du sol, exprimée en °C.

- Vent moyen 10 mètres : représente la vitesse moyenne du vent (exprimée en km/h) à 10 mètres du sol.

Nota : il est intéressant de se servir de ce paramètre pour discerner les zones où les vents convergents (appelées communément « zones de convergence »). En effet, dans une masse d'air chaud et instable, la présence d'une zone de convergence participe au renforcement de la convection libre (c'est ce que l'on appelle un forçage, autrement dit un soulèvement forcé de l'air). On retrouve généralement des zones de convergence des vents au niveau des fronts (en surface) : on les appelle « lignes de convergences frontales ».

- Vent rafales 10 mètres : représente la vitesse des rafales à 10 mètres du sol, exprimée en km/h.

- Vent vertical 700 hPa (parfois abrégé VV700) : représente les mouvements verticaux de l'air, exprimée en hPa/h, au niveau 700 hPa.

Lorsque l'air est animé d'un mouvement ascendant (que l'on appelle communément une « ascendance »), la vitesse est considérée comme négative ; à contrario, lorsque l'air est animé d'un mouvement descendant (que l'on appelle communément une « subsidence »), la vitesse est considérée comme positive.

Malgré que les mouvements verticaux de l'air soient sensiblement plus lents que les mouvements horizontaux (quelques cm/s contre plusieurs m/s), il ne faut surtout pas

omettre ce paramètre. En effet, la vitesse verticale permet par exemple d'évaluer le dynamisme d'une dépression, d'un front …

Les fronts peuvent être discernables via des bandes d'ascendances (à l'avant) couplées de bandes de subsidences (à l'arrière).

En outre, les VV700 permettent de mettre en évidence le développement d'un front (frontogenèse) ou la désagrégation d'un front (frontolyse).

- Température 850 hPa : représente la température, en °C, au niveau 850 hPa, autrement dit la température prévue à l'altitude minimale où la pression sera égale à 850 hPa. Il s'agit d'un outil très utile pour déterminer rapidement le type de masse d'air en présence ou en approche.

- CAPE (Convective Available Potential Energy) : correspond à l'énergie potentielle à disponibilité des orages en développement, exprimée en J/Kg.

- LI (Lifted Index) : permet de déterminer la présence ou non d'un potentiel orageux. Si le LI est négatif, des orages peuvent éclore. Plus le LI est bas, plus le potentiel orageux est élevé.

- CIN (Convective INhibition) : la CIN correspond à l'énergie nécessaire pour qu'une parcelle d'air puisse atteindre le niveau de convection libre.

Le niveau de convection libre est l'altitude à laquelle la parcelle d'air soulevée redevient plus chaude que l'air environnant.

- Thêta-e (ou TPE : Température Potentielle Equivalente) : ce paramètre virtuel est très utilisé dans la prévision du temps.

C'est la température qu'aurait une parcelle d'air soulevée adiabatiquement jusqu'à son niveau de condensation (niveau de saturation en vapeur d'eau), puis ramenée au niveau 1000 hPa en suivant une adiabatique sèche (l'air n'est donc plus saturé en vapeur d'eau dans cette condition).

En pratique, ce paramètre permet de mettre en évidence des fronts là où le gradient est très resserré.

Il est aussi intéressant de comparer la thêta-e avec le niveau de tropopause. En effet, lorsqu'une zone de haute thêta-e entre en phase avec une zone de basse

tropopause, cela peut aboutir à une cyclogenèse (creusement dépressionnaire) parfois explosive (c’est-à-dire rapide).

- TTI (Total-Totals Index) : cet indice permet d'évaluer le degré d'instabilité dans la moyenne troposphère, plus précisément entre les niveaux 850 et 500 hPa (soit à peu près entre 1500 et 5000 m d'altitude).

- Indice K (ou K index) : tout comme le TTI (Total-Totals Index), l'indice K permet d'évaluer le degré d'instabilité dans la moyenne troposphère en étant toutefois plus sensible aux advections d'air humide à 700 hPa.